



Nawiedzona książka na Halloween

Halloween nie jest może typowym świętem, obchodzonym w naszym kraju, ale nic nie stoi na przeszkodzie, aby zorganizować dla znajomych imprezę w strasznym klimacie. Doskonałym uzupełnieniem wystroju imprezy może być przedstawiony w poniższym artykule rekwizyt – elektroniczna nawiedzona książka.



Fotografia 1. Efekty świetlne widoczne w trakcie działania układu

Poniższy projekt to książka dość nietypowa. Dzięki zastosowaniu prostego układu elektronicznego w jej wnętrzu, wydaje się... nawiedzona. Będzie się trzęsła, śmiała i świeciła na zielono, będzie próbowała rozchyłać strony i lśnić tajemniczym, błękitnym blaskiem ze środka. Wszystko to sterowane z poziomu prostego mikrokontrolera w module Arduino.

Potrzebne elementy

Do budowy tej nietypowej konstrukcji potrzebujemy zwykłych, niemagicznych elementów. W pierwszej kolejności musimy odnaleźć odpowiednią książkę, która jednocześnie posłuży nam za obudowę systemu. Wybierzmy do tego jakąś niepotrzebną książkę, najlepiej już i tak zniszczoną, ponieważ po przekształceniu jej w rekwizyt będzie się nadawała wyłącznie do straszenia.

Z modułów elektronicznych potrzebne są:

- Arduino Nano,
- moduł z układem ISD1820,
- niewielki głośnik o impedancji 8 Ω ,
- serwomotor (może być modelarski),
- przekaźnik,

- silnik DC (na 5 lub 10 V),
- odważnik – do zamontowania na osi silnika, by wywołać wibracje (nada się każdy ciężki element, umieszczony niesymetrycznie na osi silnika),
- trzy diody LED – dwie zielone i jedna niebieska,
- trzy oporniki 220 Ω i jeden rezystor 1 MΩ,
- głośnik piezoelektryczny,
- mały przełącznik bistabilny,
- drobne śrubki, przewody i cienkie listewki drewniane (można w tym celu wykorzystać patyczki po lodach i podobne)
- pleksi lub podobny przezroczysty plastik o grubości 2 mm,
- taśma izolacyjna lub rurki termokurczliwe,
- klej.

Przygotowanie książki

Konstruowanie rozpoczniemy od wydrążenia książki. Należy pozostawić około 25 stron u góry i u dołu – muszą pozostać niewycięte i niesklejone z resztą. Pozostałą część wycinamy w środku, zostawiając ścianki o grubości około 16 mm. Do wycięcia prostokątnego otworu można wykorzystać nóż introligator-ski/tapicerski i linijkę. Jeśli nasza książka nie ma zbyt sztywnej okładki, możemy dolną jej część wzmocnić kawałkiem drewna, wklejonym w wycięty otwór. We wzmocnieniu wiercimy otwór wielkości silnika i wklejamy razem z nim.

Zielony blask uzyskuje się dzięki przezroczystemu plastikowi. Należy pociąć go na paski szersze lub równe bokom książki (fotografia 1). Następnie trzeba przykleić je w różnych miejscach między stronami. Pamiętajmy aby plastik licował ze stronami książki i wszystko było na zewnątrz równe oraz nie rzucało się w oczy. Przed montażem musimy skonfigurować moduł z układem ISD1820. Autor użył odgłosu śmiechu, który znalazł w Internecie, ale można nagrać dowolny dźwięk, jaki podpowiada nam fantazja.

Zastosowany serwowmotor jest wyposażony w ramiona z otworami do sterowania elementami, np. w samolotach RC. Należy wywiercić dwa otwory w patyczku do lodów i przykręcić go do jednego z ramion. Najlepiej jest wykorzystać ramię, które wystaje tylko w jednym kierunku. Następnie ustawiamy serwomechanizm na 0 stopni, na czas montażu. Umieszczamy go w książce tak, aby poruszający się patyczek do lodów otwierał lekko górną część książki. Przekaznik jest przeznaczony do sterowania silnikiem prądu stałego. Należy podłączyć główny przewód zasilający do wspólnego złącza, a dodatni przewód silnika prądu stałego do normalnie

Listing 1. Fragment szkicu dla Arduino IDE

```
#include <Servo.h> // Biblioteka obsługi serw
Servo servo; // deklaracja obiektu serw
int pos = 0; // zmienna pozycji
int i = 0; // zmienna licznika
int val = 0; // wartość dla sensora
const int KnockSensor = A0; // sensor pukania
const int THRESHOLD = 350; // Próg aktywacji sensora
int pwmLED = 5; // PWM dla zielonych diod LED
int pwmLED2 = 6;

void setup() {
  pinMode(A0, INPUT); // Pin sensora pukania
  pinMode(3, OUTPUT); // Otwarcie książki
  pinMode(4, OUTPUT); // Silnik poruszania
  pinMode(7, OUTPUT); // Niebieskie światło
  pinMode(8, OUTPUT); // Żółtrogi śmiech
  pinMode(pwmLED, OUTPUT); // Zielona dioda 1
  pinMode(pwmLED2, OUTPUT); // Zielona dioda 1
}

void loop() {
  sensor(); // sprawdzenie sensora
  haunt(); // uruchomienie programu
}

void sensor() {
  val = analogRead(KnockSensor); // odczyt sensora pukania
  if (val < THRESHOLD) { // jeśli sensor nie jest
    sensor(); // aktywowany, program czeka
  } else { // jeśli sensor jest aktywowany
    haunt(); // zaczynamy straszenie
  }
}

void haunt() {
  // straszenie
  delay(5000); // odczekaj 5 sekund
  digitalWrite(4, HIGH); // załączenie silnika
  delay(700); // odczekaj 0,7 s
  digitalWrite(4, LOW); // zatrzymanie silnika

  delay(20000); // odczekaj 20 sekund

  digitalWrite(8, HIGH); // odtwarzanie nagrania
  delay(3000); // oczekiwanie na zakończenie nagrania
  digitalWrite(8, LOW); // zakończenie odtwarzania

  delay(17000); // odczekaj 17 sekund

  for (int i = 0; i < 255; i++) { // PWM diody LED od 0 do 255
    analogWrite(pwmLED, i); // zapisz PWM na pin 5
    analogWrite(pwmLED2, i); // oraz na pin 6
    delay(5); // czas pomiędzy iteracjami - 5 ms
    analogWrite(pwmLED, HIGH); // po 255 ustaw stan wysoki
    analogWrite(pwmLED2, HIGH);
  }

  //pominięte na tym listingu kolejne efekty straszenia

  servo.detach();

  delay(140000);

  haunt(); // powrót na początek pętli straszenia
}
```

otwartego pinu przekaźnika. Za sterowanie przekaźnikiem odpowiedzialny jest moduł Arduino. Silnik musi być mocno przyklejony do podstawy książki, aby całość razem się poruszała.

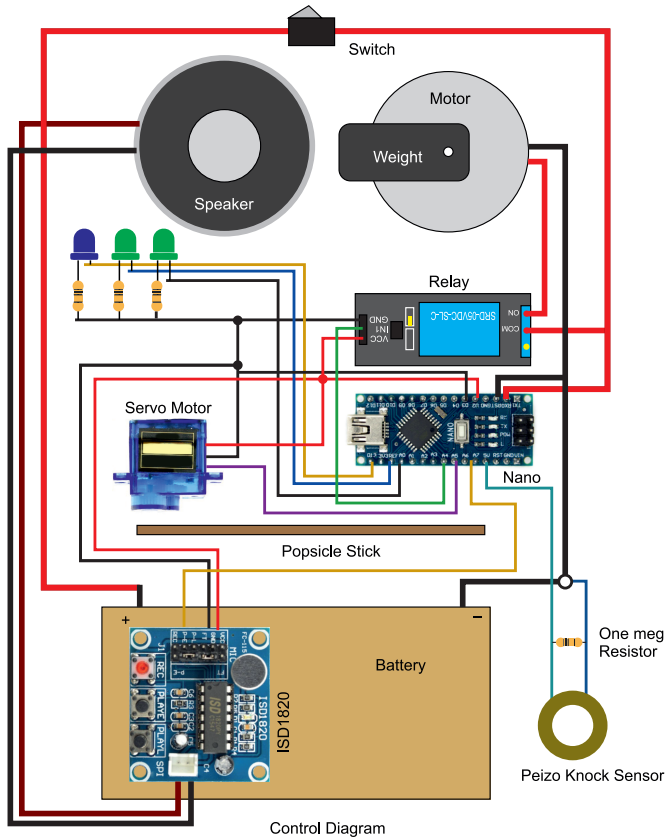
Diody LED należy zlutować z opornikami 220 Ω i kablami, a następnie zaizolować wszystkie wyprowadzenia w ten sposób, aby móc podłączyć kable do Arduino. Diody LED umieszczamy tak, aby zielone LED-y oświetlały plastikowe przekładki stron – ich blask będzie widoczny z zewnątrz. Niebieską diodą oświetlamy wnętrze książki. Staramy się podczas montażu diod LED, aby świeciły one do przodu książki.

Głośnik piezoelektryczny działa jako czujnik, aktywujący książkę. Należy przylutować do niego przewody – jeden podłączany

jest do masy, a drugi do wejścia analogowego Arduino. Przewody muszą być wystarczająco długie, aby przejść przez strony do wewnętrznej strony okładki książki. Ponadto należy dodać opornik 1 MΩ, równoległe z piezoelementem pomiędzy przewodami, najlepiej wzdłuż przewodów (może być przy głośniku lub przy Arduino). Piezoelement wklejamy zaraz pod górną okładką książki.

Schemat połączeń

Na rysunku 1 zaprezentowano diagram połączeń elektronicznych w książce. Dla wygody dobrze jest w pierwszej kolejności wykonać połączenia zasilania, a następnie przyłączyć sygnały sterujące. Moduł Arduino Nano ma 5-woltowy stabilizator, który pobiera napięcie z pinu V_{IN}



Rysunek 1. Schemat połączeń elektrycznych w systemie

i stabilizuje je do zasilania mikrokontrolera oraz innych, podłączonych do układu elementów. Moduł Arduino i silnik prądu stałego zasilane są bezpośrednio z akumulatora przez włącznik. Wszystkie pozostałe komponenty pobierają napięcie 5 V z pinu 5 V na Arduino Nano i są podłączone do pinu masy w module Arduino.

Oprogramowanie

Kod programu dla modułu Arduino jest dość prosty, jego istotne fragmenty pokazuje **listing 1**. System czeka na aktywację poprzez puknięcie w książkę. W momencie gdy mierzony na wejściu analogowym sygnał przekroczy zaprogramowany próg, system wywoła funkcję, w której zawarte jest całe straszenie.

Funkcja straszenia uruchamia kolejno różne efekty w różnym połączeniu i w różnych odstępach czasowych (które można zmienić, by dopasować do swoich preferencji). Bloki różnych efektów także można dowolnie przestawiać, aby zmieniać ich kolejność. Dobrze jest zaprogramować Arduino docelowym szkicem, zanim zostanie on na stałe umieszczony we wnętrzu książki. Po jego umocowaniu dostęp do portu USB może być utrudniony.

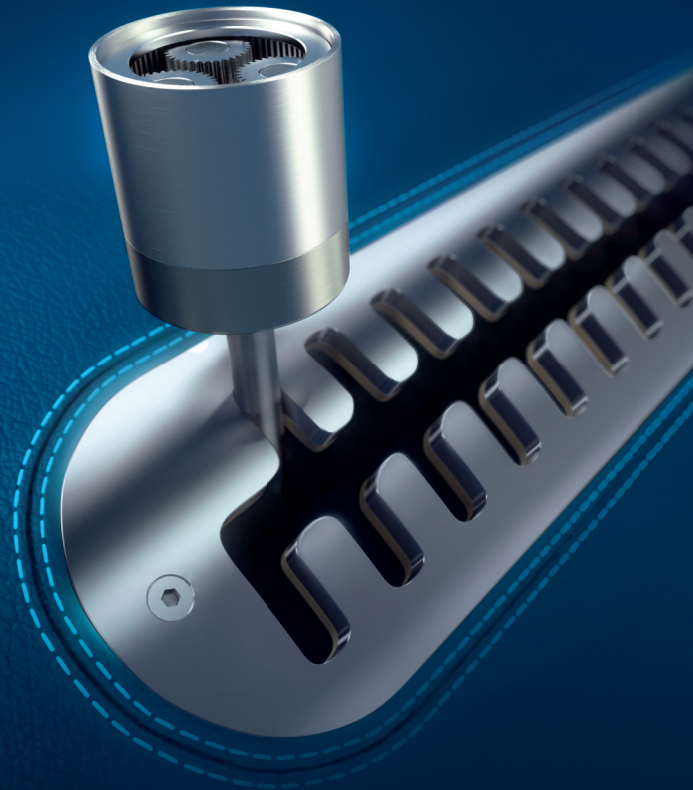
Uruchomienie i konfiguracja

Przy pierwszym uruchomieniu książka powinna od razu działać w pożądanym sposób. Po dotknięciu książki po kilku sekundach (zależnie od ustawionych opóźnień) układ uruchomi poszczególne efekty. Na tym etapie można dostosować czasy oczekiwania pomiędzy różnymi efektami – prędkości mrugania diodami LED, otwierania książki, itd.

Podczas konfiguracji warto sprawdzić kąt ruchu serwomechanizmu – czy nie jest on za duży. Zbyt szerokie otwarcie książki może spowodować, że widoczna będzie elektronika w jej środku. Można zmniejszyć kąt zapisany w szkicu lub też umieścić pod innym kątem drewniany element na serwomechanizmie.

Nikodem Czechowski, EP

Źródło: <https://bit.ly/3cm7atg>



Przekładnie precyzyjne FAULHABER

Rozwiń swoje możliwości

Nowa rodzina przekładni planetarnych FAULHABER GPT. Wrzuć wyższe przełożenie tam, gdzie inni zawodzą.

faulhaber.com/GPT/en



WE CREATE MOTION